

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-072715  
(43)Date of publication of application : 16.03.1999

(51)Int.CI. G02B 21/26  
G02B 21/06

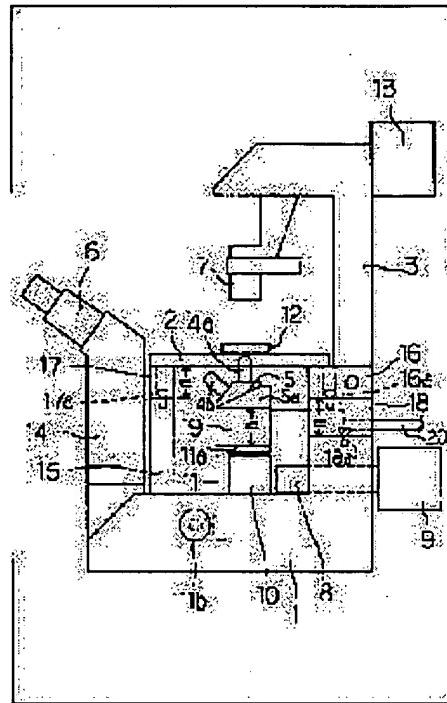
(21)Application number : 09-244864 (71)Applicant : NIKON CORP  
(22)Date of filing : 27.08.1997 (72)Inventor : TOYODA SHUJI  
KAWAHITO TAKASHI

## (54) INVERTED IMAGE MICROSCOPE

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To newly add an optical system by providing a microscope pedestal, a stage on which a sample is placed and stage supporting members supporting the stage at both front and back end sides thereof on the microscope pedestal and elongating/contracting the stage supporting members with respect to the microscope pedestal.

**SOLUTION:** This microscope is provided with the stage supporting member 15 supporting the stage 2 in the vicinity of an ocular part support 14 and the stage supporting member 16 attached to a projecting part projecting upward in a perpendicular direction on the back surface side of the microscope pedestal 1 by a screw 16a and supporting the stage 2. The stage 2 can be attached to/detached from the members 15 and 16 and spacer members 17 and 18 respectively intervening in the members 15 and 16 are made detachable. Therefore, the members 15 and 16 are elongated/contracted in the optical axis direction of the pedestal 1. By elongating the members 15 and 16, the new space is formed between the stage 2 and a filter unit 10 on the pedestal 1 and the new optical system is additionally arranged in the space.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-72715

(43)公開日 平成11年(1999)3月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>G 0 2 B 21/26  
21/06

識別記号

F I

G 0 2 B 21/26  
21/06

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-244864

(22)出願日

平成9年(1997)8月27日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 豊田 修治

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 川人 敬

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

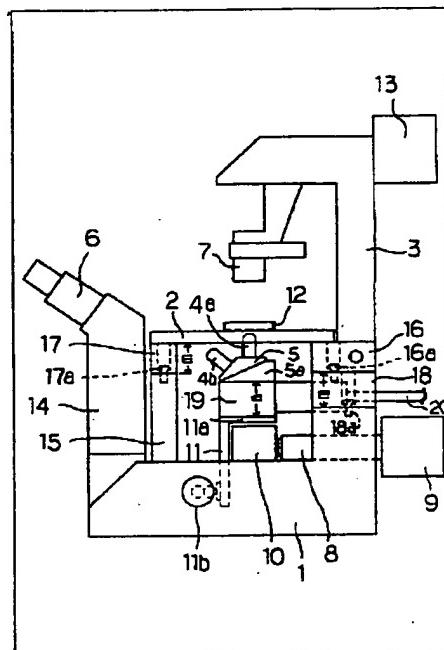
(74)代理人 弁理士 井上 義雄

(54)【発明の名称】 倒立顕微鏡

## (57)【要約】

【課題】光学系を新たに追加することのできる構造を有する倒立顕微鏡を提供する。

【解決手段】この倒立顕微鏡は、顕微鏡基台1と、試料12を載置するステージ2と、顕微鏡基台から延在してステージを支持するステージ支持部材15, 16とを具備し、ステージ支持部材が顕微鏡基台に対して伸縮する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 顕微鏡基台と、試料を載置するステージと、前記顕微鏡基台に対して前記ステージを前後両端側で支持するステージ支持部材と、を具備し、前記ステージ支持部材が前記顕微鏡基台に対して伸縮することを特徴とする倒立顕微鏡。

【請求項2】 前記ステージ支持部材が前記ステージと前記顕微鏡基台との少なくとも一方に対して着脱可能であり、前記ステージと前記顕微鏡基台との少なくとも一方と前記ステージ支持部材との間にスペーサ部材を配置することを特徴とする請求項1記載の倒立顕微鏡。

【請求項3】 前記ステージの下部に配置され、試料からの光を受けて平行光束とする対物レンズと、前記顕微鏡基台内に配置され前記対物レンズからの平行光束を集光する結像レンズと、を具備し、新たな光学系を収納するハウジングを前記対物レンズと前記結像レンズとの間に配置可能であることを特徴とする請求項1または2記載の倒立顕微鏡。

【請求項4】 前記対物レンズが取り付けられるレボルバと、このレボルバを着脱可能に支持するとともに前記顕微鏡基台に対して上下動可能に設けられたレボルバ支持台と、を更に具備し、前記レボルバと前記レボルバ支持台との間に前記ハウジングが配置可能であることを特徴とする請求項3記載の倒立顕微鏡。

【請求項5】 前記スペーサ部材及び前記ハウジングの少なくとも一方の前記対物レンズの光軸方向の厚みが調節可能であることを特徴とする請求項4記載の倒立顕微鏡。

【請求項6】 前記ハウジング内に収納される新たな光学系は、落射照明光学系、ケージド開裂光学系、レーザ光学系、レーザマニピュレーション光学系、プリズム光学系、光センサ光学系、観察光学系、及び変倍光学系の内の少なくとも1つであることを特徴とする請求項3、4または5記載の倒立顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、試料の観察を下方から行う倒立顕微鏡に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の倒立顕微鏡においては、ステージの下方に対物レンズと対物レンズを固定するレボルバが配置されており、落射蛍光観察をする場合、予め設けられたスペースに落射蛍光装置を取付けて試料観察を行う。この落射蛍光装置の光源として水銀灯やキセノンランプが一般に用いられている。また、特開昭60-53916号公報に開示されるように、落射蛍光装置から別の装置に切替ることのできる顕微鏡が公知である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、観察対象によってはレーザ光を対物レンズに導入してコンフォーカル光学系を形成したり、ケージド試薬開裂光学系、レーザマニピュレーション光学系を同時に使用できることが要

05 求されることがある。

【0004】倒立顕微鏡において、対物レンズの上下動機構を用いて試料に対するピント合わせを行うが、この機構の上下動のストロークは、10mm以下の場合が多く、また、ステージが顕微鏡の基台に固定され、ステージと基台との高さ方向の位置関係を変えることはできず、その上、顕微鏡の対物レンズの光軸方向に新たな光学系を追加することができない。また、倒立顕微鏡の対物レンズと結像レンズとの間隔は固定されている。このように、従来技術の倒立顕微鏡では、落射照明光学系を10 対物レンズの光軸方向に積層した構造において新たに上述のような光学系を追加して配置することはできなかつた。

【0005】本発明の目的は、光学系を新たに追加することのできる構造を有する倒立顕微鏡を提供することで

20 ある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題達成のため、本発明による倒立顕微鏡は、顕微鏡基台と、試料を載置するステージと、前記顕微鏡基台に対して前記ステージを前後両端側で支持するステージ支持部材と、を具備し、前記ステージ支持部材が前記顕微鏡基台に対して伸縮することを特徴とする。

【0007】本発明によれば、ステージ部材が顕微鏡基台に対して伸びるように構成されるから、ステージ部材と顕微鏡基台との間に新たな空間を形成することができる。従って、この空間に新たな光学系を追加して配置することが可能となる。これにより、倒立顕微鏡において新たな光学系による観察が可能となり、倒立顕微鏡の利用範囲が広がる。

【0008】また、前記ステージ支持部材が前記ステージと前記顕微鏡基台との少なくとも一方に対して着脱可能であり、前記ステージと前記顕微鏡基台との少なくとも一方と前記ステージ支持部材との間にスペーサ部材を配置することにより、上述のステージ部材の伸縮構造を40 構成できる。

【0009】また、前記ステージの下部に配置され、試料からの光を受けて平行光束とする対物レンズと、前記顕微鏡基台内に配置され前記対物レンズからの平行光束を集光する結像レンズとを具備し、新たな光学系を収納45 するハウジングを前記対物レンズと前記結像レンズとの間に配置可能であるように構成することができる。

【0010】かかる構成により、試料からの光が平行光束となって出射する対物レンズと結像レンズとの間に新たな光学系を配置するので、この新たな光学系を配置すことによる顕微鏡の光学性能にほとんど影響を与えることによる顕微鏡の光学性能にほとんど影響を与える

光学性能の低下は生じない。

【0011】また、前記対物レンズが取り付けられるレボルバと、このレボルバを着脱可能に支持するとともに前記顕微鏡基台に対して上下動可能に設けられたレボルバ支持台と更に具備し、前記レボルバと前記レボルバ支持台との間に前記ハウジングが配置可能であるように構成できる。

【0012】また、前記スペーサおよび前記ハウジングの少なくとも一方の前記対物レンズの光軸方向の厚みが調節可能であるように構成できる。これにより、ハウジングの厚さに対応してスペーサ部材の厚さを選択することができ、ハウジングの厚さの分だけステージ部材を伸ばすことができる。

【0013】また、前記ハウジング内に収納される新たな光学系は、落射照明光学系、ケージド開裂光学系、レーザ光学系、レーザマニピュレーション光学系、プリズム光学系、光センサ光学系、観察光学系、及び変倍光学系の内の1つまたは複数を選択して配置することができる。これにより、倒立顕微鏡において種々の観察及び観察をしながらの実験が可能となる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明による実施の形態について図面を用いて説明する。図1及び図2は本発明の実施の形態による倒立顕微鏡の側面図である。図1に示す倒立顕微鏡は、顕微鏡の基台1と、この基台1の前面側に設けられ接眼部6を支持する接眼部支柱14と、基台1の背面側に設けられ透過照明用ランプハウス13等を支持する照明支柱3と、シャーレ12等の試料を載せるステージ2と、基台1から垂直方向上方に突出するように設けられるとともにステージ2を接眼部支柱14の近傍において着脱可能に支持する第1のステージ支持部材15と、基台1の背面側に垂直方向上方に突出するように一体に設けられた突出部1aに対してねじ16aにより取り付けられステージ2を着脱可能に支持する第2のステージ支持部材16とを備える。照明支柱3は第2のステージ支持部材16により支持される。このようにして、図1に示す倒立顕微鏡は、ボックス構造に構成されている。

【0015】図1の倒立顕微鏡は、更に、ステージ2の下方に配置された複数の対物レンズ4a, 4bと、これらの対物レンズ4a, 4bを切替のため回転可能に取り付けたレボルバ5と、レボルバ5の支持部5aが着脱可能に取り付けられたレボルバ支持台11aを有する焦準部材11とを備える。焦準部材11は、水平方向に配置されたレボルバ支持台11aの一端から垂直方向下方に基台1内まで延在し、基台1内に図1の破線で示すラック・ビニオン機構を備えて焦準ノブ11bの回転により上下方向に移動する。焦準ノブ11bを回転させることにより、図1に示すように観察可能状態に位置する対物レンズ4aをステージ2に対して上下動させて合焦させ

る。

【0016】また、図1に示す倒立顕微鏡には、落射蛍光観察のための落射蛍光装置が顕微鏡基台1に設けられている。この落射蛍光装置は、水銀ランプ9と、試料照

05 明のための光学系を含む照明光投光装置8と、焦準部材11のレボルバ支持台11aと顕微鏡基台1との間の空間に配置されフィルタ等の光学系から構成されるフィルタユニット10とを備える。フィルタユニット10の光学系は、ダイクロイックミラー、励起光フィルタ、吸収

10 フィルタ、ミラー等から構成される。対物レンズ4aの光軸方向に対して垂直方向に入射する水銀ランプ9からの光がフィルタユニット10により対物レンズ4aの光軸方向に曲げられてステージ2上の試料12に向かう。

【0017】また、図1の倒立顕微鏡は、透過照明観察15 のため、照明支柱3に支持された透過照明用ランプハウス13からの光をステージ2上の試料12に集光するコ

ンデンサンレンズ7を備える。また、フィルタユニット10の下方であって顕微鏡基台1内に結像レンズ(図示省略)が配置されている。対物レンズ4a, 4bは無限遠

20 光学系から構成され、対物レンズ4a, 4bから射出した光が平行光束となってこの平行光束が結像レンズに入射するように構成されている。

【0018】次に、図1に示す倒立顕微鏡に新たな光学系等を含む装置を追加して配置する場合について図2に

25 より説明する。図1に示した状態においてステージ2を第1のステージ支持部材15及び第2のステージ支持部材16から取り外し、図2に示すように、第1のステージ支持部材15の上端に第1のスペーサ部材17をねじ17aにより取り付ける。

30 【0019】一方、第2のステージ支持部材16を顕微鏡基台1の突出部1aからねじ16aを弛めて取り外してから、突出部1aにねじ18aにより第2のスペーサ部材18を取り付ける。次に、図2に示すように第2のスペーサ部材18上に第2のステージ支持部材をねじ1

35 6aにより取り付ける。上述の第1のスペーサ部材17及び第2のスペーサ部材18の上下方向(対物レンズ4aの光軸方向)の各厚さは、図2に示すようにともにmmであり、等しく構成されている。

【0020】次に、ステージ2を第1のスペーサ部材17及び第2のステージ支持部材16に取り付けることにより、倒立顕微鏡を図2に示す状態にすることができる。また、以上の組立順序を行えれば、倒立顕微鏡の各ステージ支持部材を図2の伸びた状態から図1の縮んだ状態に戻すことができる。

45 【0021】このようにして、倒立顕微鏡において、ステージ2を第1及び第2のステージ支持部材15, 16に対して着脱でき、第1及び第2のスペーサ部材17, 18をそれぞれ第1及び第2のステージ支持部材15, 16に介在させ、かつ第1及び第2のスペーサ部材1

50 7, 18を取り外すことのできる構成とすることによ

り、第1及び第2のステージ支持部材15, 16を顕微鏡基台1に対して対物レンズ4aの光軸方向に伸縮する構造とすることができます。この構造により、各ステージ支持部材15, 16が伸びると、ステージ2と顕微鏡基台1上のフィルタユニット10との間に新たな空間が形成される。

【0022】更に、レボルバ5の支持部5aと焦準部材11のレボルバ支持台11aとを分離してから、支持部5aとレボルバ支持部材11aとの間に追加の光学系装置19を配置する。この場合、この追加の光学系装置19はハウジング内に納められ、そのハウジングの上下方向(対物レンズ4aの光軸方向)の厚さnは、第1及び第2のスペーサ部材の厚さm以下に構成されている。

【0023】追加された光学系装置19は、例えば生物観察において用いられるケージド開裂装置から構成され、このケージド開裂装置に対して外部に配置されたレーザ装置等から第2のスペーサ部材18内を通して配置された光ファイバ20により光を導くことができる。ケージド開裂装置とは、例えば生物細胞を観察する場合に、レーザ光等をスポット的に目的の細胞部分に照射して細胞の一部を破壊し、その破壊により生じた開裂部分に蛍光試薬を入れることができるように構成されたものである。従って、倒立顕微鏡に図1に示すように設けられていた落射蛍光装置8, 9, 10とともに使用することによって、生物細胞の目的部分を蛍光観察することができる。このケージド開裂装置はミラー等を含む光学系を備え、この光学系によって、対物レンズ4aの光軸方向に対して垂直方向に入射する光ファイバ20からの光が対物レンズ4aの光軸方向に曲げられステージ2上の試料12に向かう。

【0024】以上のように、本実施の形態の倒立顕微鏡によれば、従来の落射蛍光装置に加えて新たな光学系を含む装置を対物レンズの光軸方向に積層して追加できるので、追加の光学系装置により観察機能が増え、両装置の同時使用も可能であるため各種の観察及び観察しながらの実験が容易に行えるようになり、倒立顕微鏡の利用範囲が広がる。

【0025】また、追加の光学系装置19のハウジングの光軸方向の厚さnは、第1及び第2のスペーサ部材の厚さm以下に設定されているから、対物レンズがステージに当たってしまうことはなく、観察時における顕微鏡の合焦操作に支障がない。

【0026】また、追加の光学系装置と落射蛍光装置とは、ともに対物レンズ4aと結像レンズとの間に配置されており、対物レンズ4aからでた光は平行光束であるため、新たな光学系装置を追加しても、顕微鏡の光学性能にはほとんど影響を与えず、光学性能の低下は生じない観察にも支障がない。

【0027】なお、本実施の形態では、顕微鏡基部1上に設けられた装置が、落射蛍光装置であり、追加の光学

系装置が、ケージド開裂装置であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、落射照明光学系装置、光の波長を変えることのできる落射照明光学系装置、ケージド開裂装置、レーザ装置、レーザマニピュレーション光学系装置、偏光プリズム光学系装置、光センサ光学系装置、及び倍光光学系装置等を目的に応じて種々組み合わせることができ、更に新たな第3の光学系装置を上述の空間に配置することもできる。また、対物レンズとレボルバとの間に第2の対物レンズ上下動装置を配置することもできる。

【0028】また、スペーサ部材は、図2に示す位置に限らずに、各ステージ支持部材が顕微鏡基台に対して対物レンズの光軸方向に伸びるように配置されるものであれば、その配置位置はどこであってもよく、例えば顕微鏡基台とスペーサ部材との間等であってよい。

【0029】また、スペーサ部材は、その厚さmを種々変えることができ、追加光学系装置のハウジングの厚さnに対応して厚さmの異なるスペーサ部材を用いることができる。ハウジングの厚さnに応じてスペーサ部材の厚さmを選ぶことができるよう、複数のスペーサ部材を用意しておくことができる。

【0030】また、上述のスペーサ部材を合成樹脂等からなる断熱材料から構成することができる。これにより、試料を設定された温度に保つヒーティングステージを使用する場合、ステージの温度が顕微鏡基台にステージ支持部材を通して伝熱する量を低く抑えることができ、保温効率が向上する。

【0031】また、本発明においてステージ支持部材の伸縮構造は、スペーサ部材の介在構造のみに限定されず、例えば、図3に示すようにステージ支持部材を2つの分離した部材15、18、31、32から構成し、一方を大きい筒状部材15、18にし、他方31、32をこの筒状部材の中におさまるように構成した入れ子構造にしたものであってもよい。

【0032】本発明は上述した図2、図3に示す実施形態の構成に限定されるものではなく、種々の構成をとり得る。

### 【0033】

【発明の効果】本発明によれば、倒立顕微鏡において新たな光学系を追加できる構造を提供することができ、種類の異なる光学系による観察が可能となり倒立顕微鏡の利用範囲が広がる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1実施の形態の倒立顕微鏡の側面図である。

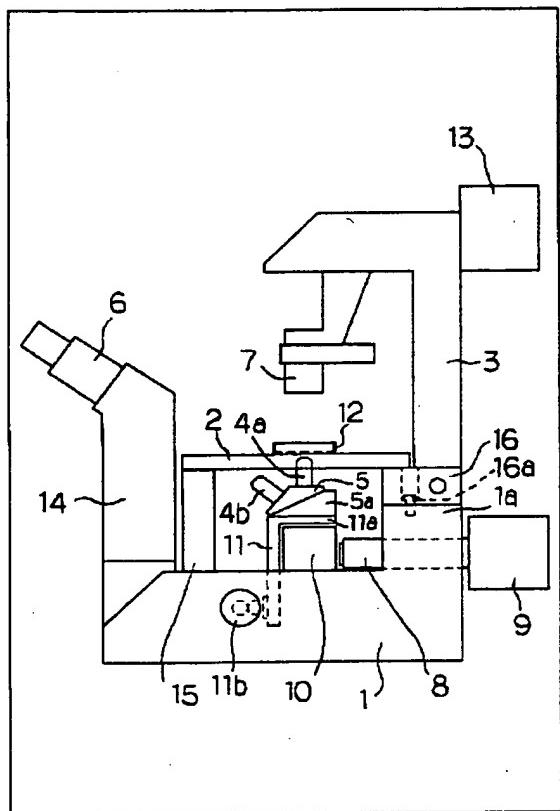
【図2】図1の倒立顕微鏡に新たな光学系を追加した状態を示す側面図である。

【図3】本発明による第2実施の形態の倒立顕微鏡である。

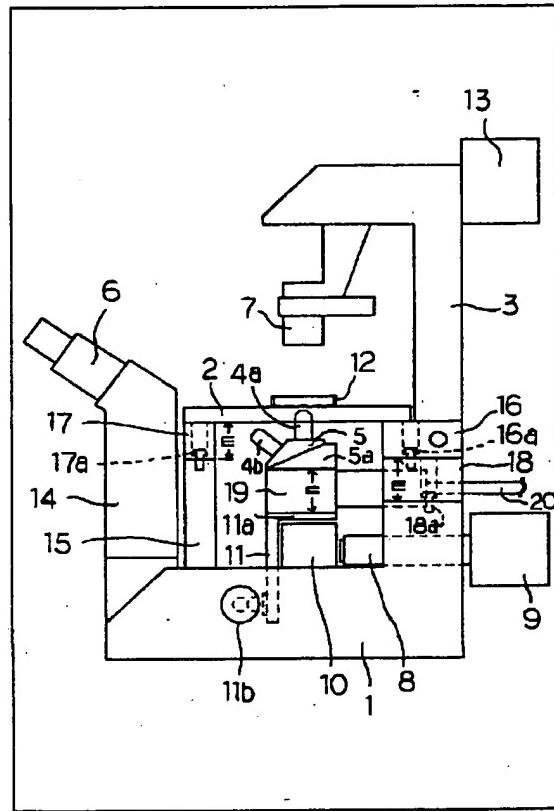
50 【符号の説明】

1	顕微鏡基台	1 6	第2のステージ支持部材
2	ステージ	1 7	第1のスペーサ部材
4 a, 4 b	対物レンズ	1 8	第2のスペーサ部材
5	レボルバ	1 9	追加の光学系装置
11	焦準部材	05 m	第1及び第2のスペーサ部材
11 a	レボルバ支持台	の光軸方向厚さ	
12	シャーレ(試料)	n	追加の光学系装置のハウジン
15	第1のステージ支持部材	グの光軸方向厚さ	

【図1】



【図2】



【図3】

